

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Eiichi Kubota et al.

Serial No. : TBA

Group Art Unit : TBA

Filed : February 20, 2004

Examiner : TBA

Title: HIGH PRESSURE PUMP AND MANUFACTURING PROCESS
THEREOF

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

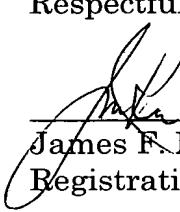
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2003-069072, filed in Japan on March 14, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

February 20, 2004



James F. McKeown
Registration No. 25,406

CROWELL & MORING LLP
Intellectual Property Group
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844

JFM/lvb (056208.53174US)
305174

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 9 0 7 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 9 0 7 2]

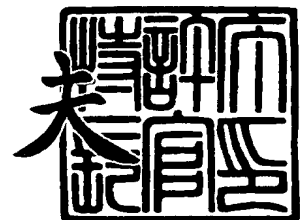
出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1102018981

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 59/46

【発明の名称】 高圧ポンプとその製法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 久保田 栄一

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 相川 茂雄

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 吉田 三千夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 梶山 康弘

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 山田 裕之

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高圧ポンプとその製法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと前記ハウジング内にシリンダを有し、前記シリンダに形成されたボア内で軸状のプランジャが往復運動して流体を圧縮する高圧ポンプであって、前記プランジャの一端は流体を圧縮する圧縮室に繋がり、前記プランジャの他端は往復運動の駆動源と部材を介して繋がり、前記シリンダのボアの軸方向断面の途中に設けられた円管溝を介して横穴がボアに連通しており、前記ボアと前記プランジャとのクリアランスが、前記プランジャ又は前記ボアのいずれかの所定の位置で異なることを特徴とする高圧ポンプ。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記圧縮室から前記円管溝に至る部分のボアとプランジャのクリアランス G_a と、前記円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち前記円管溝に近い方のクリアランス G_b と、前記円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち前記駆動源側に近い方のクリアランス G_c とが、 $G_a \leq G_b < G_c$ または $G_a < G_b \leq G_c$ の関係にあることを特徴とする高圧ポンプ。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記圧縮室から前記円管溝に至る部分のシリンダのボアの内径寸法 D_a と、前記円管溝から前記駆動源側に至るシリンダのボアの内径寸法のうち前記円筒溝側に近い方の内径寸法 D_b と、前記円管溝から前記駆動源側に至るシリンダのボアの内径寸法のうち前記駆動源側に近い方の内径寸法 D_c とが、 $D_a \leq D_b < D_c$ または $D_a < D_b \leq D_c$ の関係にあることを特徴とする高圧ポンプ。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記シリンダのボアの圧縮室から前記円管溝に至る部分の軸方向の幅を L_a 、

前記円管溝の軸方向の幅を W 、前記円管溝から前記駆動源側に至る部分の幅を Lbc とした場合、 $Gc \leq ((La + W + Lbc) / La) \times Ga$ 、または $Dc \leq ((La + W + Lbc) / La) \times Da$ の関係にあることを特徴とする高圧ポンプ。

【請求項 5】

請求項 3 において、

前記シリンダのボアの圧縮室から前記円管溝に至る部分の軸方向の幅を La 、前記円管溝の軸方向の幅を W 、前記円管溝から前記駆動源側に至る部分の幅を Lbc とした場合、 $Gc \leq ((La + W + Lbc) / La) \times Ga$ 、または $Dc \leq ((La + W + Lbc) / La) \times Da$ の関係にあることを特徴とする高圧ポンプ。

【請求項 6】

ハウジングとその内側にシリンダを有し、前記シリンダに形成されたボア内で軸状のプランジャが往復運動して、流体を圧縮する高圧ポンプで、前記プランジャの一端が圧縮室に繋がっており、前記プランジャのもう一端が、往復運動の駆動源と部材を介して繋がっており、前記シリンダのボアの軸方向断面の途中に設けられた前記円管溝を介して、横穴がボアに連通し、前記円管溝の縦断面形状が前記シリンダのボアに向かって末広がり形状で、前記円管溝がボアに接する部分で形成される角度が前記ボアの軸方向に対し 5° 以上で 25° 以内であることを特徴とする高圧ポンプ。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記円管溝の軸方向の幅 W が、前記ボア内径寸法 D に対し、 $D \times 0.1$ 以上で $D \times 0.6$ 以下であることを特徴とする高圧ポンプ。

【請求項 8】

ポンプのシリンダの圧縮室から円管溝に至る部分のボアのホーニングの条件に対し、前記円管溝から駆動源側に至る部分のボアのホーニング条件を、前記ホーニング工具の軸方向送り速度、回転数、往復運動の回数、又は、軸方向送りの停止時間のうちのいずれか 1 つ以上を変化させることを特徴とするポンプの製造方

法。

【請求項 9】

請求項 8 において、

前記ホーニング工具の軸方向送り速度、回転数、往復運動の回数、又は、軸方向送りの停止時間のうちのいずれか 1 つ以上を変化させる条件は、前記シリンダの圧縮室から円管溝に至る部分のボアのホーニングの条件及び前記円管溝から駆動源側に至る部分のボアのホーニング条件に対する前記円管溝にかかる部分のボアのホーニングの条件であることを特徴とするポンプの製造方法。

【請求項 10】

請求項 8 において、

前記ポンプは、前記圧縮室から前記円管溝に至る部分のボアとプランジャのクリアランス G_a と、前記円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち前記円管溝に近い方のクリアランス G_b と、前記円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち前記駆動源側に近い方のクリアランス G_c とが、 $G_a \leq G_b < G_c$ または $G_a < G_b \leq G_c$ の関係にあることを特徴とするポンプの製造方法。

【請求項 11】

請求項 8 において、

前記ポンプは、前記円管溝の縦断面形状が前記シリンダのボアに向かって末広りの形状で、前記円管溝がボアに接する部分の角度が、前記ボアの軸方向に対し 5° 以上で 25° 以内であることを特徴とするポンプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プランジャ式の高圧ポンプに関わり、特にガソリン筒内直接噴射式エンジンに好適な、単筒式の高圧燃料ポンプとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

ガソリン筒内直接噴射式エンジンの高圧ポンプでは、低粘度のガソリンを高圧

に圧縮するため、シリンダのボア内で摺動するプランジャのクリアランスを例えば数 μ m以下にして、クリアランスの隙間からのガソリンのリーク量を小さく抑える必要がある。また、その隙間からリークしたガソリンを低圧側に逃がすため、一般的にボアの途中に円管溝と、低圧側に連通した横穴を設けている。

【0 0 0 3】

従来のこの種のポンプでは、小さなクリアランスを確保するため、ボア、プランジャとも摺動面全域に渡って、高い直径寸法精度と円筒度が必要であった。そのため、精密仕上げ加工やその後のチェックでコストがかかり、量産において、高い精度要求が達成できず摺動不良のものが発生すると言った不具合が生じていた。また摺動性を改善するために、ポンプの効率を犠牲にしてもクリアランスを広げざるを得ないという事態も発生していた。

【0 0 0 4】

従来のこの種の高圧ポンプに関する例としては、例えば特開 2 0 0 2 - 130079 号公報、特開 2 0 0 1 - 2 9 5 7 2 7 号公報等が挙げられる。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 3 0 0 7 9 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 9 5 7 2 7 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は、生産性に対する配慮がされておらず、あまりに高精度を狙うとコスト高になり、量産性が阻害される問題があった。そのためポンプ性能を犠牲にしてもクリアランスを広げて、生産に対応せざるを得なかった。

【0 0 0 7】

本発明の目的は、ポンプを高精度にしてもポンプの生産性を落とすことなく、シリンダ、プランジャ間からのガソリンのリーク量を少なくし、なおかつ滑らかな摺動が可能な高圧ポンプとその製造方法を提供することにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、ボアとプランジャとのクリアランスが、プランジャ又はボアのいずれかの所定の位置で異なることを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、圧縮室から円管溝に至る部分のボアとプランジャとのクリアランス G_a と、円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャとのクリアランスのうち円管溝に近い方のクリアランス G_b と、円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち駆動源側に近い方のクリアランス G_c とが、 $G_a \leq G_b < G_c$ または $G_a < G_b \leq G_c$ の関係にあることを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、円管溝の縦断面形状がシリンダのボアに向かって広がる形状をしており、円管溝がボアに接する部分で形成される角度がボアの軸方向に対し 5° 以上で 25° 以内であることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態としては、シリンダのボアの途中に設けられた円管溝を介して横穴がボアに連通した高圧ポンプの圧縮室から円管溝に至る部分のボアとプランジャのクリアランス G_a と、円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち円管溝に近い方のクリアランス G_b と、円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち駆動源側に近い方のクリアランス G_c とを、 $G_a \leq G_b < G_c$ または $G_a < G_b \leq G_c$ の関係にしたものである。

【0012】

また、このクリアランスの関係を、シリンダのボア側の加工形状で達成するために、シリンダ上部の圧縮室から円管溝に至る部分のシリンダのボアの内径寸法 D_a と、円管溝から駆動源側に至るシリンダのボアの内径寸法のうち円筒溝側に近い方の内径寸法 D_b と、円管溝から駆動源側に至るシリンダのボアの内径寸法のうち駆動源側に近い方の内径寸法 D_c とが、 $D_a \leq D_b < D_c$ または $D_a < D_b \leq D_c$ の関係にしたものである。

【0013】

また、ガソリンのリークを抑え、かつ摺動長さ（軸方向の長さ）を確実に確保して、横荷重に対する強さを確保するために、シリンダのボアの圧縮室から円管溝に至る部分の軸方向の幅を L_a 、円管溝の軸方向の幅を W 、円管溝から駆動源側に至る部分の幅を L_{bc} とした時、 $G_c \leq ((L_a + W + L_{bc}) / L_a) \times G_a$ 、または $D_c \leq ((L_a + W + L_{bc}) / L_a) \times D_a$ の関係にしたものである。

【0014】

また、このようなポンプの製造方法として、シリンダの圧縮室から円管溝に至る部分のボアのホーニングの条件に対し、円管溝から駆動源側に至る部分のボアのホーニング条件を、ホーニング工具の軸方向送り速度、または回転数、または往復運動の回数、または軸方向送りの停止時間のうちのいずれか1つ以上を変化させたものである。

【0015】

また、シリンダのボアの途中に設けられた円管溝を介して、横穴がボアに連通した高圧ポンプにおいて、円管溝の縦断面形状を、シリンダのボアに向かって末広りの形状で、かつ円管溝がボアに接する部分（2箇所）の角度を、ボアの軸方向に対し 5° 以上で 25° 以内にしたものである。

【0016】

さらに、円管溝の上部（圧縮室側）と下部（駆動源側）のボアの中心軸のずれをおさえるために、円管溝の軸方向の幅 W を、ボア内径寸法 D に対し、 $D \times 0.1$ 以上で $D \times 0.6$ 以下としたものである。

【0017】

また高圧ポンプの製法として、シリンダの圧縮室から円管溝に至る部分のボアのホーニングの条件、及び円管溝から駆動源側に至る部分のボアのホーニング条件に対し、円管溝にかかる部分のボアのホーニングの条件を、ホーニング工具の軸方向送り速度、または回転数、または往復運動の回数、または軸方向送りの停止時間のうちのいずれか1つ以上を変化させたものである。

【0018】

以下、本発明の実施例を説明する。

【0019】

まず高圧燃料ポンプの構成を図12により説明する。図12に示すガソリン筒内直接噴射式エンジン用の単筒式高圧燃料ポンプ1は、ハウジング2の内部にシリンダ4と、シリンダ4のボア40内で往復運動するプランジャ5を有している。プランジャ5の一端501は圧縮室6に繋がっており、プランジャのもう一端（他端）502は、往復運動の駆動カムである駆動源3とタペット部材を介して繋がっている。またシリンダ4の中央付近には円管溝42とそれに連通する横穴41が構成されている。プランジャ5が図示上方向に動くことで、圧縮室6内のガソリンが圧縮される。また、プランジャ5が図示下方向に動くこと圧縮室6へガソリンが吸引される。プランジャ5が圧縮運動をする時のポンプ効率のロスとしてシリンダ4のボア40とプランジャ5の間の空間、つまりクリアランス部分の隙間からのガソリンのリークがある。このリーク量が多いと、ポンプ1の吐出流量が低下し、ひどい場合は燃圧が規定まで上がらないという問題が生じる。特に圧縮する流体がガソリンの場合、粘度が極めて低いため、この不具合現象が顕著に表われる。そのため、シリンダ4とプランジャ5間のクリアランスは数 μm と極めて小さく抑える必要がある。

【0020】

またガソリンは潤滑性が無いので、プランジャ5の往復運動7で、シリンダ4またはプランジャ5、あるいはその両方が摩耗する不具合が発生する場合がある。そのような不具合を防止するとともに、駆動源からのエネルギーを効率良く使うために、プランジャ5の滑らかな摺動を確保しなければならない。この事は、クリアランスを小さくする場合の障害となる。また本ポンプでは、クリアランス43からリークした燃料を低圧側に戻すために、低圧室に連通する、横穴41と円管溝42を有しており、圧縮室6からリークした燃料の圧力がシール部材91に直接かからないようにしている。

【0021】

シリンダ4とプランジャ5の部分を拡大して図1に示す。本実施例では、シリンダ4とプランジャ5の間のクリアランスを円管溝をはさんで、上下全域に渡って同じに構成するのでなく、圧縮室から円管溝までを極小さなクリアランス40a

(例えば $3\ \mu\text{m}$) におさえた。一方円管溝から下側は、 $40a$ より少し大きめのクリアランス $40b$, $40c$ とした。このボア 40 のような穴の精密仕上げは一般的にホーニング加工による。ホーニング加工では、その特性として、穴の途中に円管溝 42 などがあると、砥石にかかる加工力の分布が変動し、円管溝 42 の上下でのボアの心ずれが修正しきれず加工精度が落ちる現象がある。この実施例では、高圧の燃料リークをできるだけ小さくしなければならない圧縮室 6 から円管溝 42 までの区間を特に限定して、精密仕上げすることができる。そのため、クリアランス $G a 43$ を小さくして、なおかつ滑らかな摺動を確保することができる。

【0022】

他の実施例を図 2 から図 5 を用いて説明する。前記の実施例と同様の効果を得るための方法として、図 2 の実施例では、シリンダ 4 のボア 40 の円管溝 42 から上側のストレート部 50 は内径寸法 $D a 46$ のストレートな精密な穴とし、円管溝 42 から下側の微小テーパ部 51 は微小テーパとし、 $D a < D b < D c$ となるように構成した。

【0023】

図 3 の実施例では、円管溝 42 から下側を上側の $D a$ よりわずかに大きな内径のストレート穴として構成した。つまり $D a < D b = D c$ である。

【0024】

図 4 の実施例では、円管溝 42 から下側を微小なラップ状穴として、 $D a = D b < D c$ となるように構成した。

【0025】

図 5 の実施例では、円管溝 42 から下側をストレート 54 とそれに連なるラップ状穴 55 として、 $D a < D b < D c$ となるように構成した。

【0026】

これらの例では、いずれも実施例 1 と同様な効果が得られる。

【0027】

他の実施例を図 6 により説明する。ここでは、シリンダ 4 のボア 40 の、圧縮室 6 から円管溝 42 に至る部分の軸方向の幅である軸方向長さ $L a 60$, 円管溝

42の軸方向の幅である軸方向長さW61, 円管溝42から駆動源側に至る部分の幅である軸方向長さLbc62とした場合、 $Gc \leq ((La + W + Lbc) / La) \times Ga$ 、または $Dc \leq ((La + W + Lbc) / La) \times Da$ の関係になるように構成した。前記の例のように、最小クリアランス部を円管溝の上側のみに限定した場合、上下全域でプランジャ5をガイドする場合に比べ、横荷重に対する強度が低下する場合が考えられるが、この実施例によれば、摺動時のプランジャ5の最大傾きを考慮しても、プランジャがシリンダ4のボア40の上部63と下部64でガイドできるため、プランジャ5にかかる横荷重に対しての強さが確保できる。

【0028】

次に、前記実施例のシリンダのボアを形成する製法の実施例について、図7により説明する。70はシリンダ4のボア40を仕上げ加工するホーニング砥石を示す。71はその砥石軸である。この実施例では、ホーニング加工時の軸方向の砥石送り速度Va72, 円管溝42の砥石送り速度Vb73に対し、下部の送り速度Vc74を徐々に速度ダウンしている。ホーニング加工の場合、砥石と砥石軸及びその接合部に極わずかな弾性変形が生じた状態で加工がなされる。そのため、軸方向の送り速度を遅くすることで、この弾性変形の影響で、わずかに加工径が大きくなる現象が現れる。この実施例では、その原理を使って、速度をコントロールすることで、前記のそれぞれの実施例のような、最適なボア形状を形成することができる。

【0029】

また、砥石70の回転数、または往復運動の回数、または軸方向送りの停止時間のうちのいずれか1つ以上を変化させることでも同様の効果が得られる。

【0030】

別の実施例を図8により説明する。この例では、円管溝42の縦断面形状がシリンダ4のボア40に向かって末広がりの形状で、かつ円管溝42がボア4に接する部分(2箇所末広がり部(上側), (下側)80, 81)の角度82, 83が、ボア40の軸方向に対し5°以上で25°以内となるように構成した。このことで、ボア40をホーニング仕上げした時に円管溝42の80及び81とボア

40の交差部である微小だれ（上側）84，微小だれ（下側）85が極めて滑らかに形成されることを確認した。その理由は、 5° から 25° の範囲では、ホーニング時にシリンダ4の材料の極表面層が微小に塑性変形して生じるバリの発生が抑えられるとともに、先にも述べた砥石側の微小な弾性変形によって、滑らかなアールが形成される2つの現象の相乗効果によるものである。この滑らかなアールとなる微小だれ（上側），（下側）84，85により、シリンダ4とプランジャ5のクリアランスGa43を小さくしても、滑らかな摺動が得られる効果がある。

【0031】

さらに図9では、上述の実施例に加えて、円管溝42の軸方向の幅Wである軸方向長さ61を、ボア内径寸法Dに対し、 $D \times 0.1$ 以上で $D \times 0.6$ 以下に構成した。幅である軸方向長さW61が大きいと図10に示すように、ホーニング砥石70が円管溝42部付近で、一時的に不安定状態になり、円管溝の上部と下部の軸ずれを修正することが難しい。軸方向に長い砥石を用いることでも、理屈的には、その不安定さを、解消できそうに思えるが、実際には、長い砥石の全面にわたって、ボア40に正確に密着させることは困難であり、やはり溝幅Wを短く抑える必要がある。実験的には、Wは $D \times 0.1 \sim D \times 0.6$ の範囲にするのが良い。

【0032】

図11にシリンダ4のボア40のホーニング加工方法を示す。この例では、シリンダ4の圧縮室6から円管溝42に至る部分のボアのホーニングの条件、及び円管溝42から駆動源側に至るボアのホーニング条件に対し、円管溝42にかかる部分のボアのホーニングの条件のうち、ホーニング工具の軸方向送り速度を、円管溝42でゆっくりにしている。これにより、円管溝42とボア40が交わる部分を、より滑らかに構成することができる。またホーニング条件としては、砥石回転数、または往復運動の回数、または軸方向送りの停止時間のうちのいずれか1つ以上を変化させることで、同様の効果を得ることができる。

【0033】

図12に本発明の実施例を適用した高圧燃料ポンプ1を示す。このポンプでは

、シリンダ 4 内径の生産性を落とすことなく、シリンダ 4 とプランジャ 5 の間のクリアランスを縮めることができ、かつ滑らかな摺動が得られるため、燃料リーク量の少なく、かつ駆動エネルギーの無駄の少ない、圧縮効率の良いポンプが実現できる。

【0034】

図 13 に従来のポンプのシリンダ 4 とプランジャ 5 の構成を示す。シリンダ 4 のボア 40 の全域にわたって、同じ精度を狙って加工するが、結果的に円管溝 42 の上下で心ずれが生じやすいため、摺動の阻害要因 90 がプランジャ 5 と干渉して、スムーズな摺動がえられない。そのため、クリアランス Ga 43 を大きくせねばならない。そのため、燃料リークが増大し、ポンプ効率が悪化していた。

【0035】

【発明の効果】

本発明によれば、ポンプ性能と生産性の両方の最適化を図った、ボアの縦断面形状と円管溝形状を提案している。よって厳しい部品精度を要求して、コスト高をまねくことなく、シリンダ、プランジャ間のクリアランスの縮小が図れ、なおかつ従来より摺動性に優れた効率の良い高圧ポンプを提供できる。またその製法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダとプランジャを示す断面図である。

【図 2】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダを示す断面図である。

【図 3】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダを示す断面図である。

【図 4】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダを示す断面図である。

【図 5】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダを示す断面図である。

【図 6】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダとプランジャを示す断面図である。

【図 7】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダのホーニング加工の過程を示す断面図である。

【図 8】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダを示す断面図である。

【図 9】

図 8 のシリンダの円管溝を拡大して示す断面図である。

【図 10】

従来のシリンダのホーニング加工の状態を示す断面図である。

【図 11】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプのシリンダのホーニング加工の過程を示す断面図である。

【図 12】

本発明の一実施例の高圧燃料ポンプを示す断面図である。

【図 13】

従来の高圧燃料ポンプのシリンダとプランジャを示す断面図である。

【符号の説明】

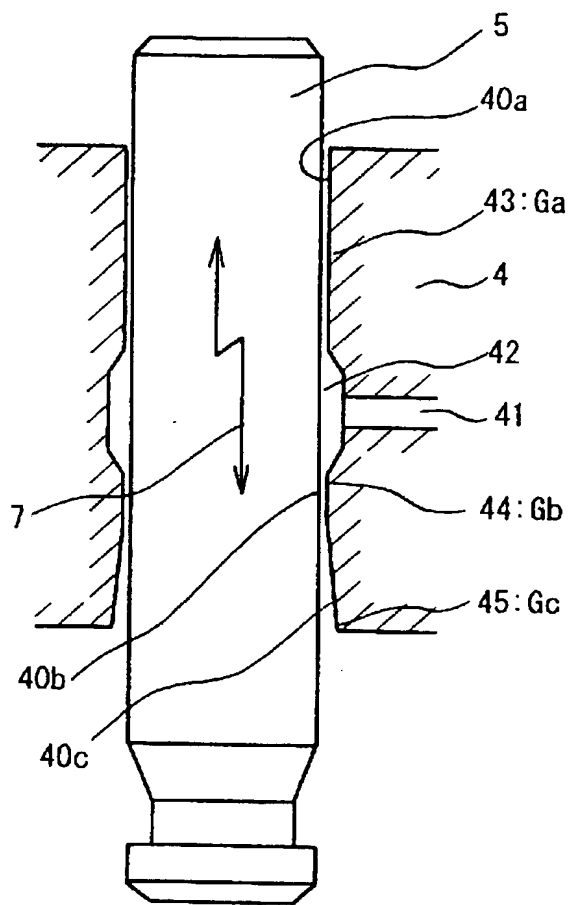
1…高圧燃料ポンプ、2…ハウジング、3…駆動源、4…シリンダ、5…プランジャ、6…圧縮室、7…往復運動、40…ボア、41…横穴、42…円管溝、43…クリアランスG a、44…クリアランスG b、45…クリアランスG c、46…内径寸法D a、47…内径寸法D b、48…内径寸法D c、50、52、54、54…ストレート部、51…微小テーパ部、53、55…（微小）ラップ状部、60…軸方向長さL a、61…軸方向長さW、62…軸方向長さL b c、63…接触点（上側）、64…接触点（下側）、70…ホーニング砥石、71…砥石軸、72…送り速度V a、73…送り速度V b、74…送り速度V c、

8 0 …末広がり部（上側）、8 1 …末広がり部（下側）、8 2 …角度（上側）、
8 3 …角度（下側）、8 4 …微小だれ（上側）、8 5 …微小だれ（下側）、9 0
…摺動阻害要因、9 1 …シール部材、5 0 1 …プランジャの一端（圧縮室側）、
5 0 2 …プランジャの一端（駆動部側）。

【書類名】 図面

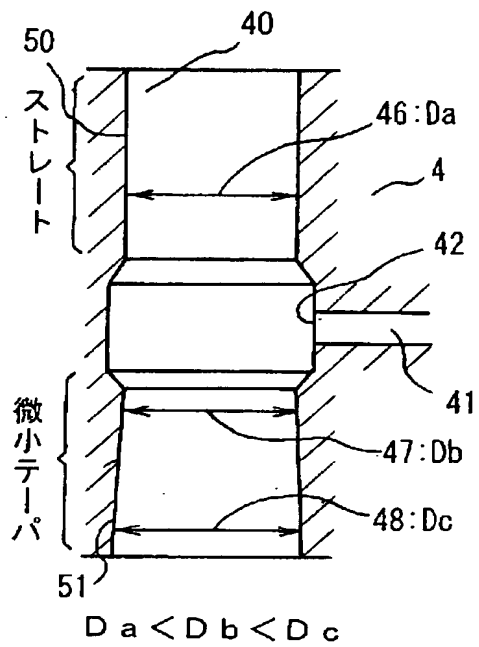
【図 1】

図 1



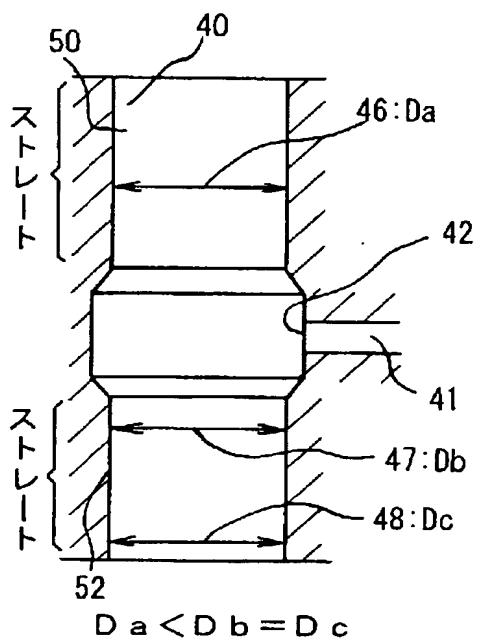
【図 2】

図 2



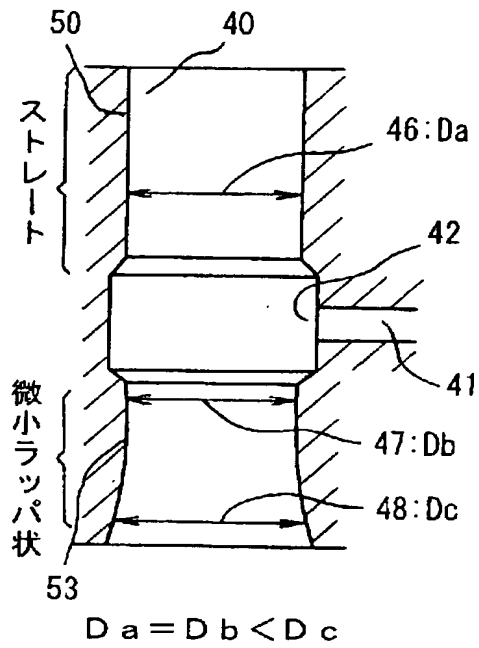
【図 3】

図 3

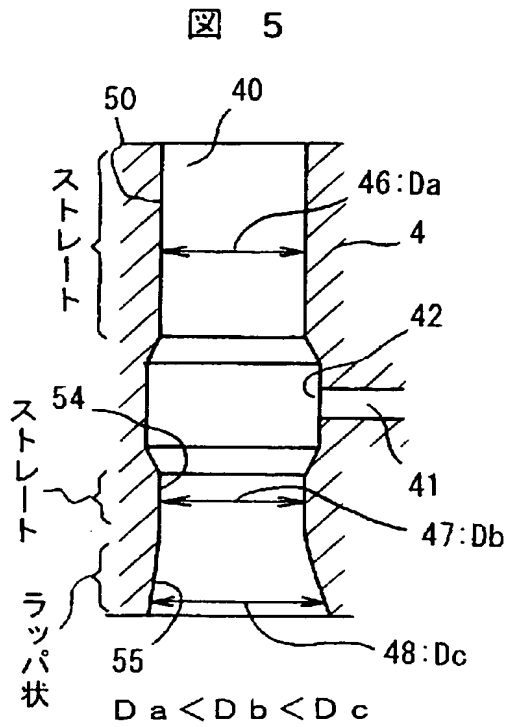


【図 4】

図 4

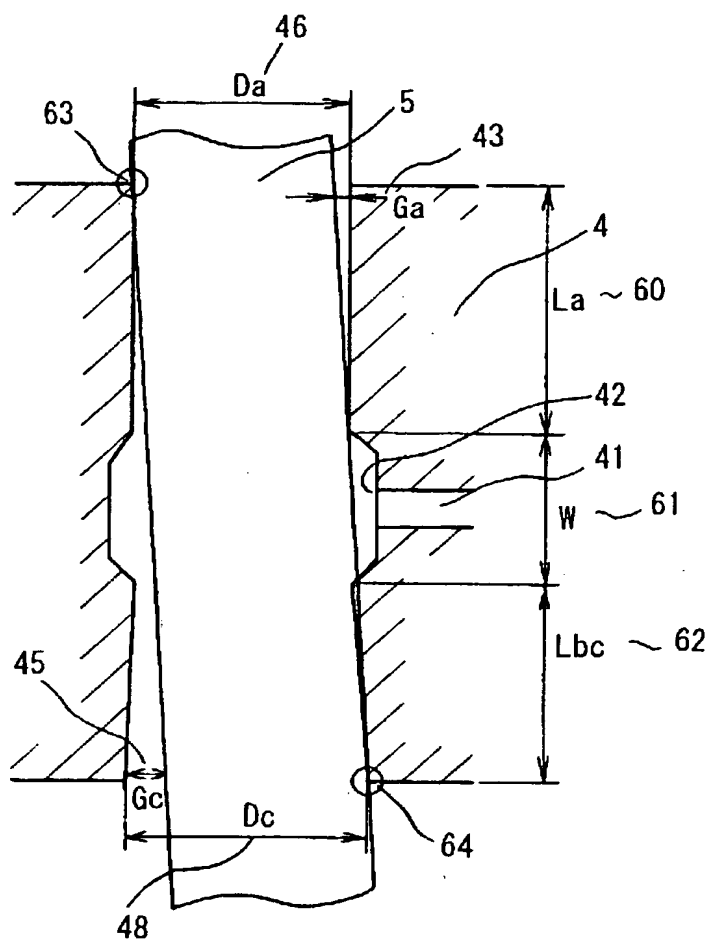


【図 5】



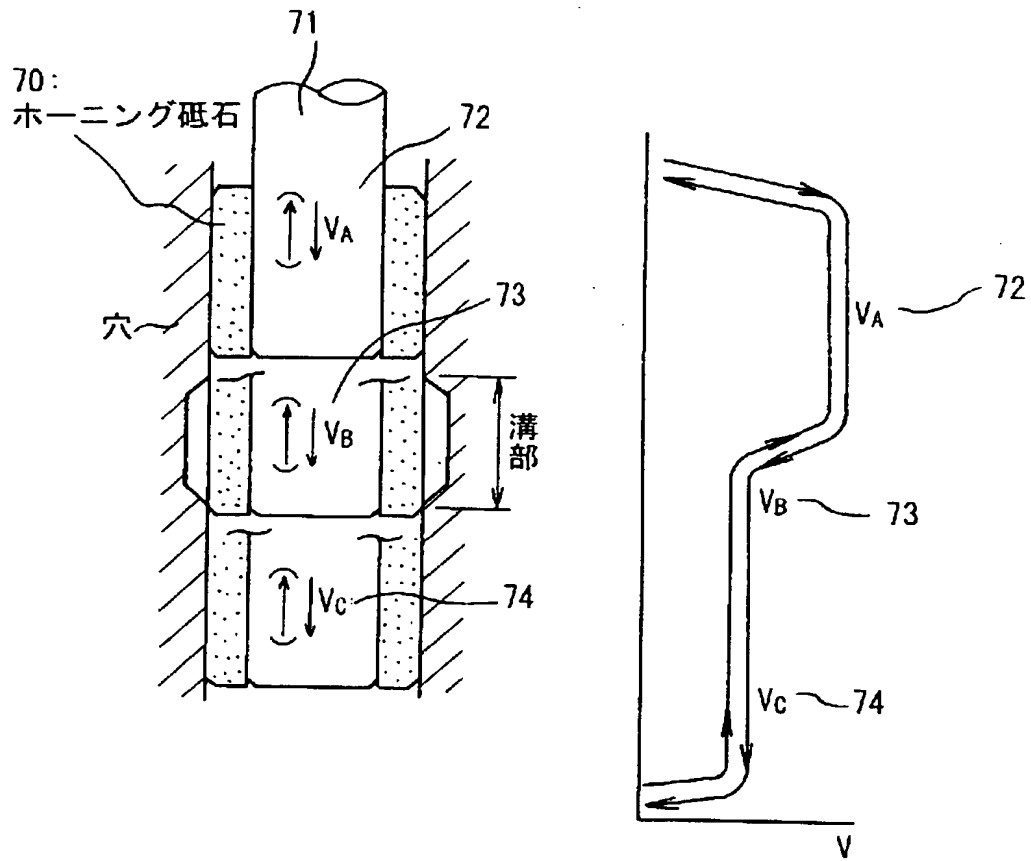
【図 6】

図 6

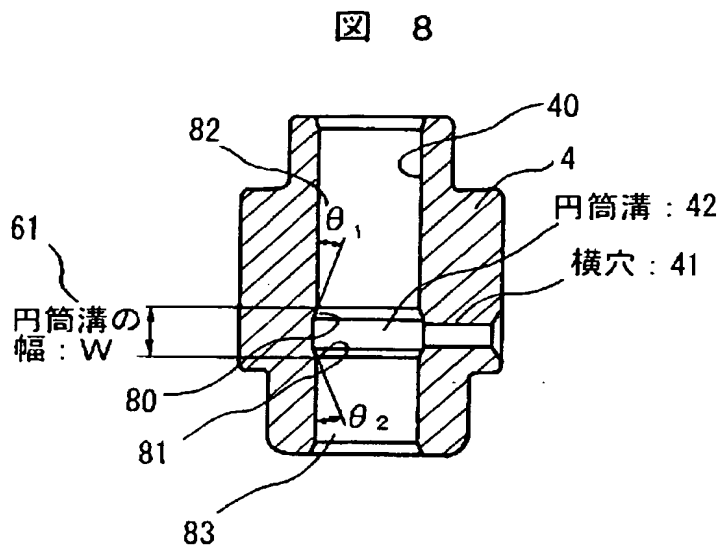


【図 7】

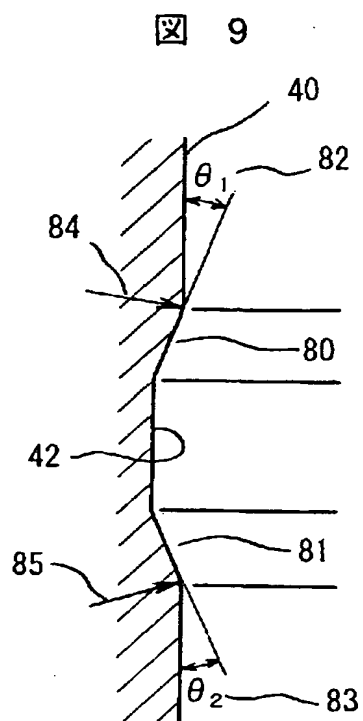
図 7



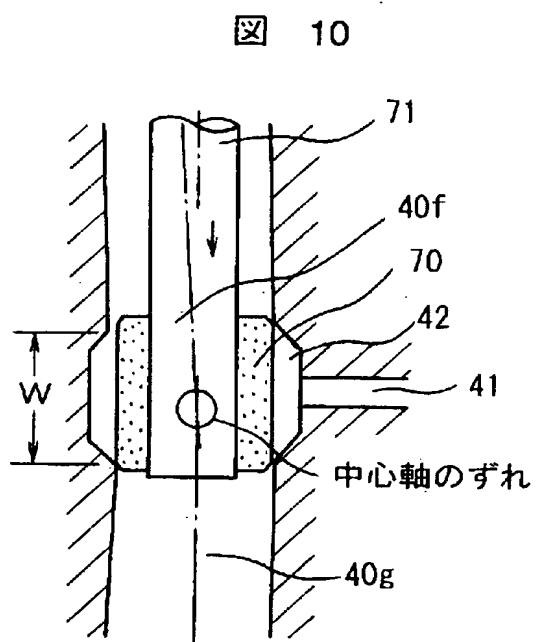
【図 8】



【図 9】

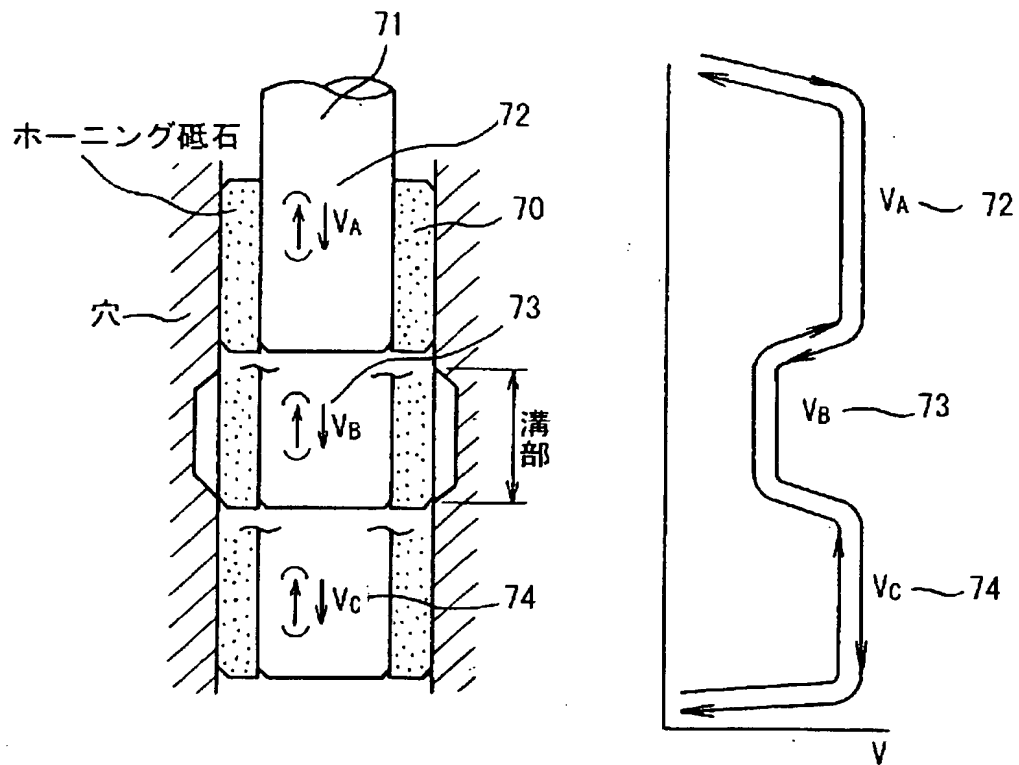


【図 10】



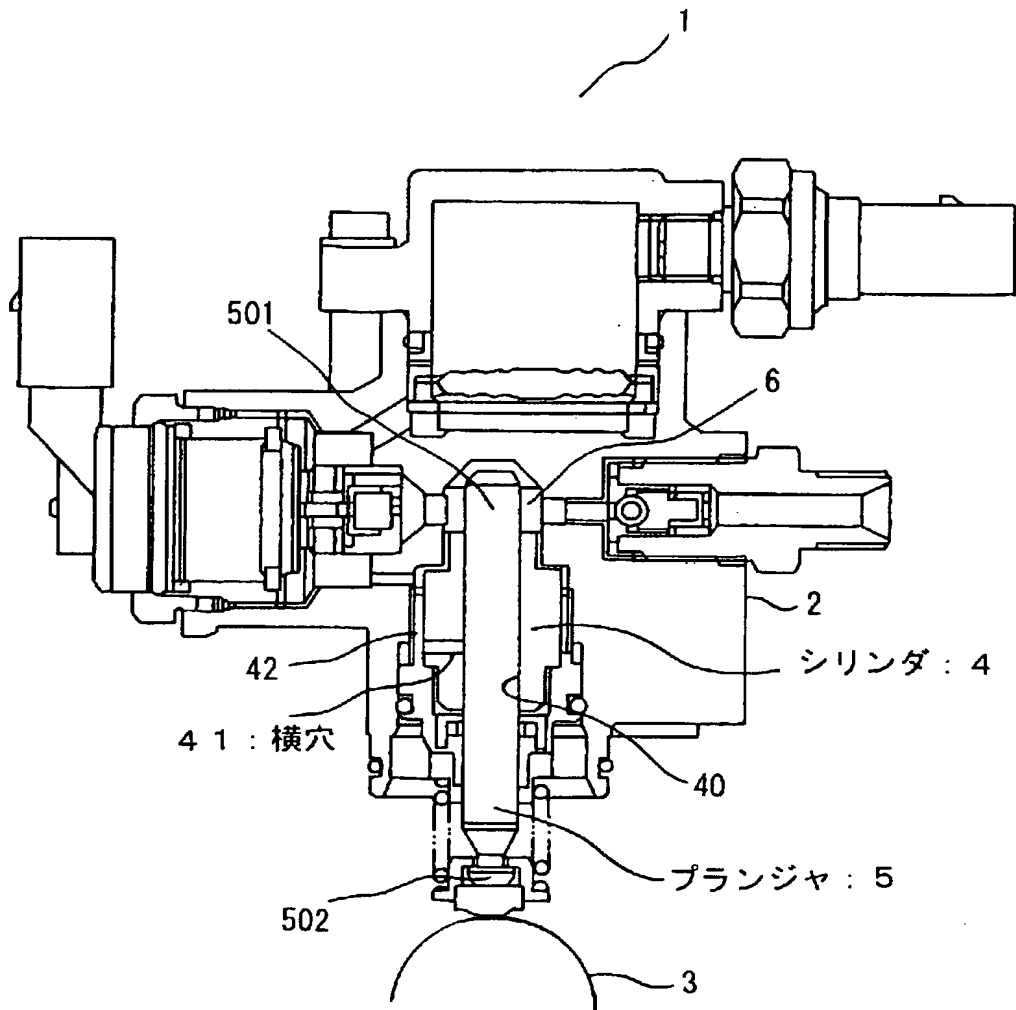
【図 11】

図 11



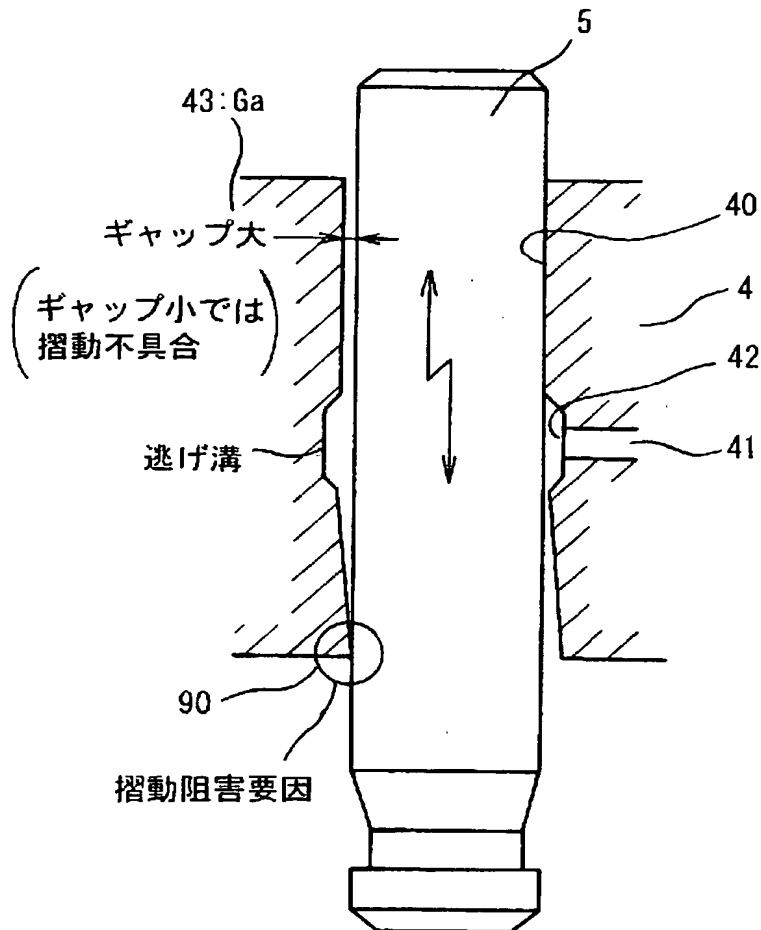
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

シリンダとプランジャの摺動クリアランスを軸方向の場所ごとに、最適化することで、流体のリーク量を最小とし、かつ滑らかな摺動ができる高圧ポンプを提供する。

【解決手段】

シリンダのボアの途中に設けられた円管溝を介して、横穴がボアに連通した高圧ポンプの圧縮室から円管溝に至る部分のボアとプランジャのクリアランス G_a と、円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち円管溝側に近い方の G_b と、円管溝から駆動源側に至るボアとプランジャのクリアランスのうち駆動源側に近い方の G_c とを、 $G_a \leq G_b < G_c$ または $G_a < G_b \leq G_c$ の関係にする。

【効果】

これにより、シリンダとプランジャの間からのリーク量の低減が図れ、摺動性に優れ、エネルギー効率の良い高圧ポンプが実現できる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-069072
受付番号	50300417248
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 3月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 3月14日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 6 9 0 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所